

Junien kulunvalvontajärjestelmän kaltevuusmäärittelyn rata- ja opastintiedot rekistereissä



Junien kulunvalvontajärjestelmän kaltevuusmäärittelyn rata- ja opastintiedot rekistereissä

Liikenneviraston ohjeita 13/2015

Liikennevirasto

Helsinki 2015

Kannen kuva: Jouni Hytönen (Törölä 16.3.2015)

Verkkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-663X

ISSN 1798-6648

ISBN 978-952-317-067-4

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 029 534 3000

Korvaa
Jarrupainojärjestelmän opastin- ja ratatiedot,
1.11.2001, RHK 1390/619/01

Voimassa
1.5.2015 alkaen

Asiasanat
JKV, jarrupaino, määräävä kaltevuus

Junien kulunvalvontajärjestelmän kaltevuusmäärittelyn rata- ja opastintiedot rekisterissä

Liikenneviraston ohjeita 13/2015

Ohje kuvaa Liikenneviraston muissa ohjeissa määriteltyjen JKV:n määräävien kaltevuuksien laskentaa. Ohjeessa esitellään nämä radan pituuskaltevuutta kuvaavat eri kaltevuusarvot sekä niiden laskentaa varten tarvittavat rata- ja opastintiedot sekä niiden tietorekisterien sisältö.

Tietojen ja laskentaohjelman avulla saadaan laskettua JKV:n tavoitepisteiden jarrutusalueiden määräävät kaltevuudet. Ne kuvaavat radan pituuskaltevuutta, joilla JKV laskee junan todellisen jarrutuskäyrän tavoitepistettä edeltävällä alueella.

Ylijohtaja


Raimo Tapio

Tekninen johtaja


Markku Nummelin

LISÄTIETOJA
Jouni Hytönen (rekisteriasiat)
Liikennevirasto
puh. 029 534 3884

Veli-Matti Kantamaa (JKV, turvalaiteasiat)
Liikennevirasto
puh. 029 534 3813

Esipuhe

Jarrupainojärjestelmän rata- ja opastintiedot -ohje on valmistunut 1.11.2001. Sen jälkeen Liikenteen turvallisuusviraston (jäljempänä Trafi) määräyksiin ja Liikenneviraston ohjeisiin on tullut kyseisen ohjeen sisältöön vaikuttavia muutoksia, joten Jarrupainojärjestelmän rata- ja opastintiedot -ohje nähtiin nyt tarpeelliseksi päivittää. Ohjeen uudeksi nimeksi valittiin Junien kulunvalvontajärjestelmän kaltevuusmäärittelyn rata- ja opastintiedot rekistereissä (jäljempänä joko JKVRO tai JKV:n kaltevuusmäärittelyn rata- ja opastintiedot rekistereissä), koska nykyisessä jarrupainojärjestelmässä ei säilytetä rata- ja opastintietoja.

Tässä ohjeessa on kuvattu JKV:n tarvitsemien radan pituuskaltevuustietojen laskentatapa ja laskennan tulosteiden sisällöt. Rautatieyrityksen aikataulusuunnittelujärjestelmän käyttämät jarrutusmatkojen laskentakaavat on jätetty pois, koska järjestelmä ei sellaisenaan ole enää käytössä.

Ohje on tarkoitettu rekisteritietojen ylläpitäjille ja käyttäjille. Heitä ovat mm. turvalaite- ja JKV-suunnittelijat, urakoitsijat ja kunnossapitäjät sekä Liikenneviraston ja Trafin asiantuntijat. Ohjeeseen on asiayhteyden vuoksi kerätty myös muista määräyksistä ja ohjeista asiaan liittyviä määritelmiä ja tekstikohtia.

Ohjetekstin päivittämisestä ovat vastanneet Allan Tiisler, Reijo Taimela ja Marko Nyby VR Track Oy:n Suunnittelusta. Tekstin junan jarrutusta käsittelevän osan on päivittänyt jarrujärjestelmien asiantuntija Hannu Heikkilä VR Engineeringistä. Tekstin tarkastajana on toiminut JKV-asiantuntija Jari Rönkkö VR Track Oy:n Suunnittelun turvalaitetekniikasta. Laaduntarkastajana on toiminut Mikael Anttonen VR Track Oy:n Suunnittelusta.

Liikennevirastosta työhön ovat osallistuneet ylitarkastaja Jouni Hytönen, ylitarkastaja Jari Viitanen sekä yksikön päällikkö Aki Härkönen. Ohjeen tekemisen yhteydessä on lisäksi haastateltu muita asiantuntijoita, kuten Trafin Mauno Pajusta ja Esko Sandelinia sekä VR Groupin Jorma Rauhalaa.

Ohjeen kohdat 2.3 ”Junan jarrulaji”, 3 ”Junan jarrutuskyky”, kohdan 2.2 viimeinen kappale ja eräät viittaukset tulevat päivittymään lähiaikoina. Niiden teksti perustuu vuonna 2011 voimassa oleviin määräyksiin ja ohjeisiin.

Helsingissä huhtikuussa 2015

Liikennevirasto
Liikenne- ja väylätieto-osasto/Väylätieto

Sisällysluettelo

1	MÄÄRITELMÄT	6
2	JARRUPAINOJÄRJESTELMÄ	7
2.1	Yleistä	7
2.2	Jarrupainojärjestelmään liittyvät määräykset ja ohjeet	7
2.3	Junan jarrulaji	8
3	JUNAN JARRUTUSKYKY	10
4	TURVALAITESUUNNITTELU	11
5	JUNIEN KULUNVALVONTA JKV	13
6	JKV:N KALTEVUUSMÄÄRITTELYN RATA- JA OPASTINTIEDOT REKISTEREISSÄ	14
7	TARKASTELUREITIT	15
8	OPASTIN- JA NOPEUSRAJOITUSLUETTELOMALLIT	16
8.1	Opastinluettelomallit	16
8.2	Nopeusrajoitusluettelomalli	19
9	RATATIEDOT	21
10	OPASTIN- JA RATATIETOJEN LASKENTA	24
11	OPASTIN- JA RATATIETOJEN YLLÄPITO	26

LIITTEET

Liite 1	JKV - määräävät kaltevuudet
Liite 2	Opastinvälin määräävät kaltevuudet
Liite 3	Turvattava kohta
Liite 4	Pysähtymisvara
Liite 5	Opastinluettelo
Liite 6	JKV opastinluettelo
Liite 7	JKV nopeusrajoitusluettelo
Liite 8	Ratatieto
Liite 9	Opastinkoodit
Liite 10	JKV:n kaltevuusmäärittelylaskennan opastintietojen muutosilmoitus

1 Määritelmät

Esiopastinetäisyys on matka esiopastimelta pää- tai suojastusopastimelle tai juna-kulkutien päättävälle raideopastimelle, jonka esiopastintiedon esiopastin välittää. Pääopastimen yhteydessä sijaitsevalla esiopastimella voi olla useita esiopastinetäisyyksiä kulkutievaihtoehtojen mukaisesti, jos pääopastimen aloittamalla suojavälillä on kulkutievaihte. (Liikennevirasto 2014a)

Jarrulaji on jarrujen toimintanopeutta ja voimakkuutta ilmaiseva käsite.

Jarrupaino on jarruvoimaa ilmaiseva suure. Liikkuvalla kalustolla on jarrulajiasettimen asennon mukaan määräytyvä jarrupaino.

Jarrupainoprosentti on jarrutuskykyä ilmaiseva suure, joka kertoo kuinka monta prosenttia junan jarrupaino on junan kokonaispainosta.

Jarrupainojärjestelmä on liikkuvan kaluston jarrutuskyvyn määrittelyyn käytettävä järjestelmä.

Junien kulunvalvonta (JKV) on järjestelmä, joka valvoo yksikön suurinta nopeutta. (Liikennevirasto 2014a)

JKV:n määräävä kaltevuus on kaltevuusarvo, joka määritetään RATO 10:ssä esitettyjen vaatimusten mukaisesti tavoitepisteelle tai opastimen ja turvattavan kohdan väliselle matkalle. (Liikennevirasto 2014b) Vrt. Liite 1.

JKVRO on tässä ohjeessa käytettävä lyhenne itse ohjeen nimestä (Junien kulunvalvontajärjestelmän kaltevuusmäärittelyn rata- ja opastintiedot rekistereissä).

Määräävä kaltevuus on kaltevuusarvo, joka lasketaan pää- tai suojastusopastinta edeltävälle 1800 m mittaiselle matkalle käyttämällä 1200 m mittaista mittakantaa (Liikennevirasto 2014a). Jos esiopastinetäisyys on alle 1200 m, tarkastelumatka on esiopastinetäisyys + 600 m ja mittakanta on esiopastinetäisyys. Vrt. liite 2.

Nopeusrajoitus tarkoittaa kaikille yksiköille tai tietyillä ominaisuuksilla varustetulle yksikölle määrättyä suurinta nopeutta määrätyllä matkalla. Määrätty suurin nopeus voi johtua radan, raiteen tai yksikön ominaisuuksista. (Liikennevirasto 2014b)

Pituuskaltevuus ilmoittaa raiteen pituussuuntaisen kaltevuuden vaakatasoon nähden. Kaltevuus ilmoitetaan joko promilleina (esimerkiksi 4,0 ‰) tai desimaalilukuna (esimerkiksi 0,0040). (Liikennevirasto 2010)

Määräävät kaltevuudet ovat raiteen pituuskaltevuuksia, mutta ne ovat laskennallisia mittakannan pituisen alueen teoreettisia arvoja. Jos määräävässä kaltevuudessa käytetään etumerkkiä, merkkisääntö on, että negatiivinen arvo (-) on alamäkeä ja positiivinen arvo (ilman merkkiä tai (+)) on ylämäkeä tavoitepisteen suuntaan.

Tavoitepiste on kohta, jossa nopeus saa olla korkeintaan tavoitenopeuden suuruinen. Tavoitepisteenä on opastin, vaihte tai nopeusrajoituksen alkukohta (Liikennevirasto 2014b).

2 Jarrupainojärjestelmä

2.1 Yleistä

Jarrupainojärjestelmän avulla määritetään junan jarrutuskyky ja sillä pystytään hallitsemaan ja kuvaamaan junan jarrutusta laskennallisesti. Junien kulunvalvontajärjestelmä (JKV) voi käsitellä ja hallita jarrupainojärjestelmän avulla junan jarrutusta yksilöllisesti erilaisilla junilla jokaisella JKV:n mahdollisella jarrutusalueella (tavoitepisteet) radan erilaisissa maastokohdissa. Jarrutuskäyrä määritellään tapauskohtaisesti kaikille tavoitepisteille jokaisen junan jarrutuskyvyn ja radan paikallisen pituuskaltevuuden mukaan.

Jokaiselle vaunu- ja vetokalustotyyppille on määritelty sen jarrujen suorituskyykyä kuvaava arvo, **jarrupaino**, jonka yksikkö on tonni. Junan jarrupaino saadaan laskemalla yhteen junassa olevien jarruttavien vaunujen ja veturin jarrupainot. Jarrupaino on laskettava laskemalla yhteen junan kaikkien ilmajarrullisten vaunujen ja veturien jarrupainot. Vaunun, jonka toisen telin ilmajarru on suljettu, jarrupainoksi on laskettava puolet kyseisen vaunun jarrupainosta.

Junan jarrutuskyky saadaan laskemalla junan jarrupainon osuus junan kokonaispainosta. Junan kokonaispainoksi on laskettava junan kaikkien vaunujen painon, junapainon, ja veturien painojen summa. Tuloksena saadaan junan **jarrupainoprosentti**, joka kuvaa junan jarrujen suorituskyykyä. Jarrupainoprosentti lasketaan kaavalla (junan jarrupaino / junan kokonaispaino) * 100 ja se on pyöristettävä alaspäin lähimpään kokonaislukuun.

JKV:n kaltevuusmäärittelyn rekisterien rata- ja opastintietoihin on hankittu tarvittavat tiedot radasta tavoitepisteiden jarrutusalueiden määrittämistä varten. Ratatiedot käsittävät radan pituuskaltevuustiedot ja todelliset ratakilometrien pituudet. Opastintiedot käsittävät opastimien sijaintitiedot ja opastimen tyyppitiedot. Näiden lisäksi järjestelmässä on JKV-rataosien nopeusrajoitusten sijaintitiedot.

Tämä ohje on tarkoitettu rekisteritietojen ylläpitäjille, turvalaite- ja JKV-suunnittelijoille, urakoitsijoille ja kunnossapitäjille sekä Liikenneviraston ja Trafin asiantuntijoille. Ohjeessa on kuvattu rekisteritietojen tarve, sisältö ja tulostemallit.

2.2 Jarrupainojärjestelmään liittyvät määräykset ja ohjeet

Tähän Junien kulunvalvontajärjestelmän kaltevuusmäärittelyn rata- ja opastintiedot tietojärjestelmän ohjeeseen on kopioitu asiaan liittyviä kohtia muista määräyksistä ja ohjeista. Näitä asioita ei määritellä tässä ohjeessa, vaan ne ovat täällä vain selventämässä asiaa. Mikäli tiedoissa on ristiriitaisuuksia, seuraavassa lueteltavat määräykset ja ohjeet ovat määrääviä.

Suomen rataverkolla tapahtuvaa liikennöintiä varten junan jarrutuskykyä ja jarrupainojärjestelmää koskevat oleelliset määräykset on annettu Trafin määräyksessä Käyttötoiminta ja liikenteen hallinta -osajärjestelmä (Trafi 2014). Tässä ohjeessa käytettyjä termejä on tätä kirjoitettaessa määritelty seuraavissa RATO:n osissa: RATO

2 Radan geometria (Liikennevirasto 2010), RATO 6 Turvalaitteet (Liikennevirasto 2014a) sekä RATO 10 Junien kulunvalvonta JKV (Liikennevirasto 2014b).

Yksittäisten kulkuneuvojen ja moottorijunien jarrutuskyvyn määrittely on annettu Euroopan laajuisissa yhteentoimivuuden teknisissä eritelmissä (YTET). Niiden jarrutuskykymäärittelyissä viitataan UIC 544-1 -normiin (UIC 2004) ja EN 14531-sarjan standardeihin (esim. EU 2010). Myös Trafin voimassa olevassa määräyksessä Käyttötoiminta ja liikenteenhallinta (Trafi 2014) on säädetty junan jarrutuskyvystä.

2.3 Junan jarrulaji

Seuraavassa on yksinkertaistettu esitys eri jarrulajeista ja niiden käytöstä erityyppisissä junissa perustuen Trafin määräykseen. Jarrulajien tarkempi määrittely ja ohjeistus ovat kyseisessä määräyksessä.

Junan jarrulaji määräytyy vaaditun jarrujen toimintanopeuden ja voimakkuuden perusteella. Jarrulajeja ovat G (T), P (M), R ja R+Mg.

- G (T) on hidas ja sitä käytetään tavarajunissa, joiden nopeus on enintään 90 km/h.
- P (M) on nopea ja sitä käytetään tavarajunissa, joiden nopeus on yli 90 km/h ja matkustajajunissa, joiden nopeus on pääsääntöisesti enintään 120 km/h.
- R on nopea ja voimakas ja sitä käytetään matkustajajunissa. R+Mg -jarrulajissa lisänä on kiskojaru.
 - Kun matkustajajunan nopeus on 120–140 km/h, junassa on käytettävä vaunun tehokkainta jarrulajia. Nopeustasoon 140 km/h saakka myös jarrulaji P (M) on sallittu vaunuissa, kunhan veturin jarrulajiksi on asetettu R. Sr2-veturin jarrulaji P vastaa tässä tapauksessa jarrulajia R.
 - Jarrulajia R+Mg on käytettävä vaunuissa nopeudesta riippuen Trafin määräyksen Liikennöinti ja ratatyö rautatiejärjestelmässä (RVI 2009) kappaleen 4.3 mukaisesti.

Jarrupaino määritetään vain jarrulajeille P ja R. Liikennöitäessä G-jarrulajilla käytetään P-jarrulajille määritettyä jarrupainoa, mutta suurimmat sallitut nopeudet ovat alhaisemmat kuin P-jarrulajilla. JKV:lle syötetään käytettävä jarrulaji ja JKV ottaa sen huomioon laskiessaan jarrutuskäyriä. Suurimmat sallitut nopeudet eri jarrulajeilla on määritetty Trafin määräyksessä.

Seuraavissa kuvissa on esimerkit tavana- ja matkustajavaunun jarrulajivalitsimista.



Kuva 1. Rmm-vaunun jarrulajivalitsin, kuvassa keltainen vipu (asento G).



Kuva 2. Edb-vaunun jarrulajivalitsin, kuvassa keltainen vipu (asento R+Mg).

3 Junan jarrutuskyky

Junan kuljettaja-aikataulun otsikkotietoihin merkitään junan numeron ja kulkuvälin lisäksi junan jarrutuskykyvaatimuksen mukaiset jarrupainotiedot, jotka ovat jarrulaji, JKV:lle syötettävä nopeus ja vähimmäisjarrupainoprosentti. Kuljettaja-aikataulujen tieto- ja muotosisältö on määritelty Liikenneviraston ohjeessa LIIKE-järjestelmän kuljettaja-aikataulujen tieto- ja sisältökuvaus. (Liikennevirasto 2012)

Jarrujen koettelussa todetaan junan jarrujen toiminta. Kuljettaja syöttää JKV-veturilaitteelle jarrujen koettelussa todetut junan jarrutuskykyyn vaikuttavat todelliset tiedot. JKV laskee näiden tietojen pohjalta junan todellisen jarrupainoprosentin, jota JKV käyttää junan jarrutuskäyriä laskiessaan.

Kuljettajalle on ilmoitettava junan jarrupainoprosentti ja sen muutokset sekä jarrupainoprosenttia vastaava junan suurin nopeus. Kuljettajan on ilmoitettava liikenteenohjaukselle, jos junassa vaadittu jarrupainoprosentti ei täyty.

Linjakaaviossa ja reittikirjassa esitettävät rata-, opastin- ja kaltevuustiedot saadaan JKVRO:sta.

4 Turvalaitesuunnittelu

Turvalaitesuunnittelu on ohjeistettu RATOn osassa 6 (Liikennevirasto 2014a). Tärkeimmät esiopastinvälinkaltevuustietojen laskentaan liittyvät ohjeet on poimittu RATO 6:sta tähän ohjeeseen.

Esiopastinetäisyyden suhteen toimitaan lähtökohtaisesti RATOn mukaan. Liikennevirasto voi tarvittaessa myöntää poikkeuksia esiopastinetäisyyden lyhentämisen tai pidentämisen suhteen niiltä osin kuin Trafin määräyksistä ei poiketa.

Pääopastinta ei saa sijoittaa kohtaan, jossa raiteen pituuskaltevuus on yli 15 ‰. Pääopastimen sijoittamista kohdalle, jossa raiteen pituuskaltevuus on yli 7 ‰, on vältettävä. Raiteen pituuskaltevuuden tarkastelussa on huomioitava suurin raiteen pituuskaltevuus molempiin suuntiin tarkasteltuna 1000 m osuudella, joka alkaa 500 m ennen pääopastinta ja päättyy 500 m pääopastimen jälkeen. (Liikennevirasto 2014a)

Esiopastinetäisyyden perusmitta on suunnittelussa yleensä 1200 metriä, mutta pienillä nopeuksilla voidaan tarvittaessa käyttää lyhyempää matkaa. Vaadittua perusmittaa kasvatetaan RATOn osan 6 "Turvalaitteet" (Liikennevirasto 2014a) taulukon 6.4.4 mukaisesti, kun opastinvälin määräävä laskeva kaltevuus opastimelle päin on jyrkempi kuin 5 ‰. Suunnitelmissa on suositeltavaa käyttää noin 50 metriä vaadittua esiopastinetäisyyttä suurempaa arvoa, jotta mittaan jää toleranssia ja asennusvaraa rakentamistyölle ja pienille opastimen siirroille esimerkiksi maastossa olevan esteen takia.

Pitkän vaihteen eri haaroilla olevien pääopastimien esiopastimena toimivan yhteisen esiopastimen esiopastinetäisyyden ja määräävän kaltevuuden tarkastelu on tehtävä kummankin haaran mukaan. Esiopastimen sijainti määräytyy kriittisemmän haaran vaatimuksen mukaan.

Suunnitteluvaiheessa opastimien määräävät kaltevuudet ja esiopastinetäisyys tehdään suunnitelman tiedoista tehtävällä kaltevuustietojen laskennalla. Laskennan tulokset tulostetaan suunnitelman opastinluetteloina.

Vaadittava esiopastinetäisyys on määritettävä esiopastimen tarkoittaman pääopastimen edessä olevan tarkasteltavan matkan raiteen suurimman nopeuden perusteella taulukon 1 mukaisesti. Esiopastinetäisyys saa olla enintään 4,0 km (Liikennevirasto 2014a).

Taulukko 1. Vaadittu esiopastinetäisyys (Liikennevirasto 2014a).

Vaadittu esiopastinetäisyys	Raiteen suurin nopeus tarkasteltavalla matkalla	Esiopastimen tarkoittaman opastimen edessä oleva tarkasteltava matka
≥ 1200 m	-	-
≥ 800 m	≤ 50 km/h	800 m
≥ 500 m	≤ 35 km/h	500 m

Esiopastimen tarkoittaman pää- tai suojustusopastimen edessä olevalle matkalle on laskettava määräävä kaltevuus, joka on tarkastelualueella oleva mittakannan matkan suurin laskeva kaltevuus opastimen suuntaan (Liite 2).

Jos esiopastinetäisyys on vähintään 1200 m, tarkastelu on tehtävä 1800 m matkalle, ja mittakanta on 1200 m. (Liikennevirasto 2014a)

Jos esiopastinetäisyys on alle 1200 m, tarkastelu on tehtävä matkalle esiopastinetäisyys + 600 m, ja mittakanta on esiopastinetäisyys. (Liikennevirasto 2014a)

Taulukossa 1 esitettyyn esiopastinetäisyysvaatimukseen on lisättävä taulukon 2 mukainen matka opastimelle tehdyn määräävän kaltevuuden laskennan perusteella. (Liikennevirasto 2014a)

Taulukko 2. Esiopastinetäisyyden riippuvuus määräävästä kaltevuudesta (Liikennevirasto 2014a).

Määräävän kaltevuuden lasku	Esiopastinetäisyyteen lisättävä matka
$\leq 5 \text{ ‰}$	0 m
$\leq 7,5 \text{ ‰}$	150 m
$\leq 10 \text{ ‰}$	300 m
$> 10 \text{ ‰}$	800 m

5 Junien kulunvalvonta JKV

Junien kulunvalvonta (JKV) on kuvattu RATOn osassa 10 (Liikennevirasto 2014B). Tärkeimmät JKV:n tarvitsemien kaltevuustietojen laskentaan liittyvät ohjeet on poimittu sieltä tähän ohjeeseen.

Kuvassa 3 esitetään JKV-järjestelmän veturipäätteen näytöt.



Kuva 3. JKV-veturipäätteen näytöt. Numeronäytön ilmoittaman matkan päässä edellytetty tavoitenopeus on ilmaistu nopeusmittarin kehän keltaisella ledillä. Jarrutuskäyrän edellyttämä maksiminopeus on ilmaistu punaisella ledillä.

JKV:n määräävä kaltevuus on määritettävä (Liikennevirasto 2014B):

- pää- tai suojastusopastimelle, joka voi olla tavoitepiste,
- pysyvän nopeusrajoituksen alkukohtaan, joka voi olla tavoitepiste,
- vaihteelle, joka voi olla tavoitepiste ja jonka etäisyys vaihdetta suojaavalta opastimelta on yli 300 m ja
- opastimen, jolla on tai jolle määritetään laskennallinen valvontanopeus, ja turvattavan kohdan väliselle matkalle.

JKV:n määrääväksi kaltevuudeksi on valittava pienin (=opastimelle päin laskeva jyrkin) seuraavilla tavoilla lasketuista kaltevuuksista, kun JKV:n määräävää kaltevuutta määritetään tavoitepisteelle (Liikennevirasto 2014B):

- 1200 m pituisella mittakannalla laskettu kaltevuus tavoitepistettä edeltävälle 1800 m matkalle (Liite 1).
- 2400 m pituisella mittakannalla laskettu kaltevuus tavoitepistettä edeltävälle 3600 m matkalle (Liite 1).
- Tavoitepisteen ja matkan, joka alkaa 400 m ennen tavoitepistettä ja päättyy 1200 m ennen tavoitepistettä, huipun välinen kaltevuus (Liite 1).

JKV:n määräävä kaltevuus on määritettävä laskemalla turvattavaa kohtaa edeltävän 1200 m pituisen matkan keskimääräinen kaltevuus, kun JKV:n määräävää kaltevuutta määritetään opastimen ja turvattavan kohdan väliselle matkalle (Liite 3). (Liikennevirasto 2014B)

Pituusmittausraiteella olevalle opastimelle laskettua määräävää kaltevuutta voidaan käyttää yleensä myös samassa kohdassa oleville rinnakkaisten raiteiden opastimille. Edellytyksenä on, että opastimet ovat samassa pituusmittausraiteen ratapoikkileikkauksessa. Lisäksi niiden sivusuuntainen etäisyys saa olla korkeintaan 400 m ja raiteiden korkeusviivojen on oltava yleispiirteiltään toistensa muotoisia niin, että niiden korkeusero ei poikkea missään kohtaa toisistaan yli 2 m.

6 JKV:n kaltevuusmäärittelyn rata- ja opastintiedot rekistereissä

JKVRO:ssa ylläpidetään tiedot kaikista tarvittavista opastimista ja radoista sekä JKV:n tarvitsemien kaltevuustietojen laskennassa käytettävistä tarkastelureiteistä. Tarkastelureitit on kuvattu tarkemmin kohdassa 7.

Järjestelmän lähtötietojen oikeellisuus on junaturvallisuuden kannalta tärkeää, koska muuten junan jarrutuskyky ei vastaa todellista tilannetta. On tärkeää, että järjestelmässä on kaikki tarvittavat tiedot vaikka ne eivät aina näytäkään olevan järjestelmän kannalta määrääviä tietoja.

Opastin- ja ratatiedot ovat yleensä teoreettisia suunnitelma-arvoja. Suunnitelma-arvoja on tarvittaessa korjattava maastossa rakennetun tilanteen mukaisiksi. Tietojen on vastattava todellista tilannetta niin, että poikkeamat ovat sallituissa toleransseissa. Opastimen paikan tarkkuuden toleranssi on ± 3 metriä ja ratatietojen tarkkuuden toleranssi on sellainen, että niistä laskettujen määräävien kaltevuuksien ero todellisuuteen on $\pm 0,4$ ‰ -yksikköä.

Tässä järjestelmässä käytettävät käsitteet MENO- ja PALUU-suunta määräytyvät kohdassa 7 määriteltävään opastintarkastelureittiin kuuluvan kilometrijärjestelmän perusteella. MENO-suunta on kyseisen reitin kilometrimittauksen kasvusuunta ja PALUU-suunta on vastakkainen suunta. Tästä johtuen eräillä risteyspaikoilla olevat sellaiset opastimet, jotka kuuluvat useampaan tarkastelureittiin, voivat olla toisella reitillä MENO-suunnan ja toisella reitillä PALUU-suunnan opastimia.

Rataverkolla on historiallisista syistä käytössä eri kilometrijärjestelmiä. Näitä on otettu käyttöön rataoikaisujen ja uusien ratalinjausten yhteydessä sekä risteyspaikoille mm. uusia oikoratoja rakennettaessa tai silloin, kun rata erkanee risteyspaikalta pääsuunnan kilometrimittauksen laskevaan suuntaan. Jotta JKV:n tarvitsemien kaltevuustietojen laskenta toimisi oikein, laskennan opastin- ja ratatietojen on perustuttava samaan km-järjestelmään. Siirtyminen kilometrijärjestelmästä toiseen on tehtävä sekä opastintiedoissa että ratatiedoissa samassa paikassa.

Linjaosuuksilla siirtyminen kilometrijärjestelmästä toiseen tapahtuu siinä pisteessä, missä kilometrijärjestelmien muutos tapahtuu. Risteyspaikoilla käytetään yleensä rinnakkain eri kilometrijärjestelmiä. Opastintiedot ja ratatiedot määritellään kaikkiin tarvittaviin kilometrijärjestelmiin. Niistä otetaan eri ratahaarojen JKV:n tarvitsemien kaltevuustietojen laskentaan mukaan kyseisen ratahaaran kilometrijärjestelmän mukaiset risteyspaikan tiedot.

7 Tarkastelureitit

Kaltevuustietojen laskentaan vaikuttaa radan korkeusviivan lisäksi opastimien välinen matka. Tämän vuoksi kaltevuuksien laskenta on tehtävä reittikohtaisena tarkasteluna, jossa on mukana maastossa peräkkäin junan reitillä olevat opastimet. Tarkastelureitin esiopastinetäisyyksien ja määraävien kaltevuuksien laskenta tulostetaan reitin opastinluettelossa. Opastinluettelo on tämän tarkastelureitin kertaluontoisen laskennan tulos senhetkisin lähtötiedoilla.

Tarkastelureitit muodostetaan yleensä risteysasemien välille niiden välisistä junien yleisimmistä kulkureiteistä. Pitkät risteysasemien välit voidaan jakaa lyhempiin osuuksiin. Muut tarkastelureitit, kuten kolmio- ja ohitusraiteet sekä raiteenvaihtopaikat ja muut pitkien vaihteiden poikkeavien raiteiden kautta kulkevat haarat muodostetaan paikallisina lyhyinä tarkastelureitteinä tilanteen mukaan.

Opastintarkastelu on tehtävä kaikille pääratojen läpikulkuraiteille. Tämän lisäksi tarkastelu on tehtävä kaikille muille junakulkutieraiteille, joissa kuljetaan läpikulkuraiteelta vaihteen suoran raiteen kautta tai vaihteen poikkeavan raiteen kautta ja vaihtenopeus on yli 35 km/h.

Tarkastelureitit on liitettävä saumattomasti toisiinsa niin, että ne ovat päällekkäin vähintään yhden opastimen verran. Lyhyet tarkastelureitit kuten kolmio- ja ohitusraiteet sekä pitkien vaihteiden haarat on liitettävä läpikulkuraiteiden tarkastelureiteihin samojen periaatteiden mukaan niin, että niissä on vähintään yksi yhteinen opastin.

Tarkastelureitit on muodostettava niin, että kaikkien tarvittavien reittien opastimien esiopastinetäisyydet ja kaltevuudet tulevat lasketuiksi. Laskentaa ei tarvitse kuitenkaan tehdä erikseen jokaiselle tarkastelureitille, jos rinnakkaisten reittien opastimet ovat pituussuunnassa samassa kohdassa ja tarvittavat kaltevuudet tulevat lasketuiksi rinnakkaisessa tarkastelureitissä. Esimerkiksi liikennepaikan pitkin vaihtein varustettujen kohtausraiteiden opastimien ollessa portaalissa samalla kohdalla läpikulkuraiteen opastimien kanssa riittää, että läpikulkuraiteen opastimille lasketaan kaltevuudet ja esiopastinetäisyydet. Näitä samoja tietoja voidaan käyttää muiden kohtausraiteiden opastimilla.

Järjestelmään tarvitaan kaikkien tarkastelureiteillä olevien opastimien tiedot. Opastintietokantaan on tallennettu myös muiden, mm. sivuraiteiden opastinten tietoja mahdollisia muita käyttötarkoituksia varten.

8 Opastin- ja nopeusrajoitusluettelomallit

Tarkastelureitin kaltevuuden laskennasta tulostetaan toimittajan nykyisellä ohjelmalla opastimista eri käyttötarkoituksia varten kaksi eri tulostemallia ja nopeusrajoituksesta yksi tulostemalli:

- OPASTINLUETTELO on opastintietojen käyttäjille ja ylläpitäjille tarkoitettu tulostemalli, jossa näkyy järjestelmään talletetut opastimet ja niiden sijaintiraide (Liite 5).
- JKV OPASTINLUETTELO on JKV:n suunnittelijoille tarkoitettu tulostemalli, josta nähdään JKV:n tarvitsemat tiedot mm. radan määräävistä kaltevuuksista opastimille (Liite 6).
- JKV NOPEUSRAJOITUSLUETTELO on JKV:n suunnittelijoille tarkoitettu tulostemalli, josta nähdään JKV:n tarvitsemat tiedot radan määräävistä kaltevuuksista nopeusrajoitusten alkupisteille (Liite 7).

Tarkastelureitin eri tulostemallit, OPASTINLUETTELO ja JKV OPASTINLUETTELO, tehdään samoista lähtötiedoista yhdellä laskenta-ajolla.

Kohdissa 8.1 ja 8.2 esitetään eri luettelomallien luetteloiden sisältö.

8.1 Opastinluettelomallit

Tässä esitetään OPASTINLUETTELO:n ja JKV OPASTINLUETTELO:n sisältö. Eri tulostemallien erot on esitetty kyseisessä kohdassa. Liitteissä 5 ja 6 on esimerkit luetteloista.

Näissä tulostemalleissa on neljän rivin *otsikkotiedot*. Opastinluettelot voivat olla usean sivun pituisia, jolloin kaikille sivuille tulee samat otsikkotekstit. Otsikkotiedot ovat:

- Ylin rivi, vasen kenttä:
 - o vakioteksti, "Liikennevirasto <laatijan tunnus>"
- Ylin rivi, keskimmäinen kenttä:
 - o vakioteksti, tulostemalli, joko "OPASTINLUETTELO" tai "JKV OPASTINLUETTELO"
- Ylin rivi, oikea kenttä:
 - o muuttuva teksti, luettelon laskentapäivä, "23.10.2014".
- Toinen rivi, vasen kenttä:
 - o muuttuva teksti, jonka käyttäjä antaa ohjelman lähtötiedoissa. Vakio-sisältönä käytetään juoksevaa numeroa, kauttaviivaa ja käyttöönottopäivää, "1/29.12.2010". Juokseva numero on tarkastelureitin opastinluettelon versionumero. Käyttöönottopäivä on se päivä, jona uudet opastimet tulevat käyttöön. Suunnitelmien tarkastelussa tähän annetaan suunnitelman numero tai joku muu yksilöivä tieto.
- Toinen rivi, keskimmäinen kenttä:
 - o muuttuva teksti, jonka käyttäjä antaa ohjelman lähtötiedoissa. Kenttään kuvataan tarkastelureitti, esimerkiksi rataosan luettelo "Luumäki - Vainikkala" tai liikennepaikan luettelo "Seinäjoki - 804". Ohjelma käyttää tätä nimeä tulostemallin otsikon lisäksi valmiiden pdf- ja xls-luetteloiden tiedostonimenä.
- Toinen rivi, oikea reuna: tyhjä kenttä.
- Kolmas ja neljäs rivi: vakiotekstiä, luettelomallin sarakkeiden otsikoita.

JKV:n kaltevuusmäärittelyn rata- ja opastintiedot rekistereissä

Otsikkotekstien jälkeen tulee opastinluettelon *opastinrivit*. Tähän tulee opastintarkastelureitin opastimien tiedot suunnan mukaisessa km-järjestyksessä. Opastimet esitetään siinä järjestyksessä kuin juna ne maastossa kohtaa.

Opastimen suunta määräytyy opastintarkastelureittiin liittyvän kilometrimittauksen perusteella. MENO-suunta on kyseisen opastintarkastelureitin kilometrimittauksen kasvusuunta ja PALUU-suunta on vastakkainen suunta. Suunta tulostetaan luettelon väliotsikoksi siten, että ensin on MENO-suunta. Suunta tulostetaan väliotsikoksi, vaikka reitillä ei olisi yhtään tämän suunnan opastinta.

– Sarake "Opastin nro":

- Väliotsikkotietona sarakkeessa on suunta MENO tai PALUU.
- Opastinnumero on suunnittelujärjestelmän sisäisessä tietokannassa käytetty kyseisen opastimen tunnusnumero, mikä on eri asia kuin suunnitelmissa ja maastossa ilmoitettu opastimen tunnus. Opastinnumeron muoto on viisi numeroa sisältäen mahdollisen etunollan ("01234"). Opastinnumero on yleensä esitetty viidellä numerolla.
- Opastinnumero voi sisältää myös yhden ison kirjaimen ("01234 B") silloin, kun sama opastin on tallennettu tietokantaan vähintään kahdesti. Näin tehdään silloin, kun on tarpeen tallentaa yhdestä opastimesta kahdenlaisia tai useampia tietoja.
 - Esimerkiksi risteysasemien joillain opastimilla voi olla kahdet erilaiset kilometrilukemat tai suuntatiedot sen mukaan, minä rataosan tarkasteluun sitä käytetään.
 - Kirjaimen tarkoituksena on kertoa, että tästä opastimesta on tietokannassa useita eri rivejä, joiden numero-osa on sama, mutta kirjaimet erottavat eri rivit toisistaan.
 - Kun tehdään muutoksia kirjain-osan sisältävän opastimen tietoihin, on muistettava tehdä vastaava muutos kaikkiin saman numero-osan opastimiin, jotta muutos tulee kaikkien ratasuuntien opastinluetteloihin, joissa ko. opastin on käytössä.

– Sarake "Paikka km+m":

- Opastimen paikka on opastinpylvään tai portaalin orren keskipisteen paikka. Paikka on metrinen etäisyys kilometripylväältä eteenpäin kilometrien kasvusuuntaan mitaten.
- Tarkasti määriteltynä pituusmittaus on tehtävä tiettyä pituusmittausraidetta pitkin. Paikka on ilmoitettava samaa kilometrijärjestelmää käyttäen kuin ratatiedoissa.
- Paikan tarkkuusvaatimus on ± 3 metriä.
- Laskennat tehdään millimetrin tarkkuudella ja lopputulos pyöristetään metreiksi.

– Sarake "Opastimen tunnus" ilmoittaa opastimen tunnuksen suunnitelmissa ja tunnuskilvessä maastossa.

– Sarake "Opastimen laji":

- Opastimen laji on tallennettu tietokantaan liitteen 9 mukaisilla koodeilla. Kun opastimille ilmoitetaan uusia tai muuttuvia tietoja, opastimen laji on ilmoitettava liitteen 9 koodilla.
- Koodi muunnetaan laskennassa yhdeksi viidestä opastimen peruslajista ja se tulostuu tulostemalliin jollakin näistä kirjainlyhenteistä:
 - Po pääopastin
 - Eo esiopastin

JKV:n kaltevuusmäärittelyn rata- ja opastintiedot rekistereissä

-
- PoEo pää- ja esiopastin samassa mastossa
 - So suojustusopastin
 - Lo laituriopastin
 - Opastimien lisäksi turvattavalle kohdalle on oma koodi ja se tulostuu opastinluetteloon koodilla:
 - Tk turvattava kohta
 - Sarake "Väli edell.opast. pituus" on opastinvälin pituus edelliseltä opastimelta.
 - Välin pituus on opastinpylväiden keskipisteiden välin todellinen matka edelliseltä opastimelta tälle opastimelle laskettuna määrättyä pituusmittausraidetta pitkin. Laskennassa käytetään kilometripylväiden tarkkaa välimatkaa ja opastintietokantaan talletettuja opastimien tarkkoja km+m -tietoja. Tulos pyöristetään kokonaisiksi metreiksi.
 - Välin pituus edelliselle opastimelle lasketaan kaikille muille paitsi suunnan ensimmäiselle opastimelle. Tämä väli on laskettuna siinä opastinluettelossa, joka päättyy tälle opastimelle.
 - Laskentaa ja turvalaitesuunnittelua varten tarvittavat esiopastin-etäisyysmitat saadaan näistä lasketuista todellisista opastimen välin pituuksista.
 - Sarake "Väli edell.opast. laji":
 - Opastinvälin laji edelliseltä opastimelta tälle opastimelle kertoo, minkä tyypin opastimet ovat tässä opastinvälissä peräkkäin. Tässä käytetään sarakkeen 4 kirjainlyhenteitä kuvaamaan välin aloittavan ja välin päättävän opastimen lajia. Opastinlaji PoEo muutetaan Eo:ksi, kun se on välin aloittavana opastimena ja Po:ksi, kun se on välin päättävänä opastimena. Opastinluettelon suunnassaan ensimmäisen opastimen välin lajin alkuosa puuttuu.
 - Sarake "Määrävä kaltevuus o/oo":
 - OPASTINLUETTELO:
 - Sarakkeessa "opastinväli" on opastimen määrävä kaltevuus liitteen 2 mukaan laskettuna.
 - Sarakkeessa "200 m" on pysähtymisvaran määrittelyä varten laskettava 200 m matkan kaltevuus ennen opastinta liitteen 4 mukaan laskettuna.
 - Etumerkkiä käytetään, jos tulos näissä sarakkeissa on miinusmerkinen (-) eli opastimelle päin on alamäkeä. Plusmerkinen (+) eli ylämäkeä opastimelle päin oleva tulos on ilman etumerkkiä. Kohdat ovat tyhjiä opastimilla, joiden määräävää kaltevuutta ei lasketa. Näitä ovat opastintyyppi Eo (esiopastin) ja suojustuksen alkuopastin, eli So (suojustusopastin), jonka väli edelliselle opastimelle on Po-So (pääopastin-suojustusopastin).
 - Opastinluettelon suunnassaan ensimmäisen opastimen määräävää kaltevuutta ei lasketa. Tämän opastimen tiedot on katsottava siitä opastinluettelosta, joka päättyy tälle opastimelle.
 - JKV OPASTINLUETTELO:
 - Tässä on laskettuna JKV:n tarvitsemat määräävät kaltevuudet (Liite 1) sarakkeissa 1800, 3600 ja 400–1200.
 - Sarakkeessa 0-1200 on liitteen 3 mukainen turvattavan kohdan määrävä kaltevuus.

- Etumerkkiä käytetään, jos tulos näissä sarakkeissa on miinusmerkkinen (-) eli opastimelle päin on alamäkeä. Plusmerkkinen (+) eli ylämäkeä opastimelle päin oleva tulos on ilman etumerkkiä. Kohdat ovat tyhjiä opastimilla, joiden määräävää kaltevuutta ei lasketa. Näitä ovat opastintyyppi Eo (esiopastin) ja suojustuksen alkuopastin, eli So (suojustusopastin), jonka väli edelliselle opastimelle on Po-So (pääopastin-suojustusopastin).
 - Opastinluettelon suunnassa ensimmäisen opastimen määräävää kaltevuutta ei lasketa. Tämän opastimen tiedot on katsottava siitä opastinluettelosta, joka päättyy tälle opastimelle.
- OPASTINLUETTELO / Sarake "Raide" on opastimen sijaintiraide Ratapurkin raidetunnus-järjestelmän mukaisella raidenumeraalla.

8.2 Nopeusrajoitusluettelomalli

Tässä esitellään JKV NOPEUSRAJOITUSLUETTELO:n sisältö. Liitteessä 7 on esimerkki luettelosta.

Luettelo on tulostemalli JKV:n suunnittelijoille, jotka saavat siitä JKV:n tarvitsemat tiedot mm. radan määrävistä kaltevuuksista nopeusrajoitusten alkupisteille. JKV-nopeusrajoitusluettelo käsittää yhden nopeusrajoitustarkastelureitin rajoitukset. Tarkastelu tehdään yleensä vastaavan opastintarkastelureittimäärittäysten mukaan.

Luettelo on ainoastaan nopeusrajoitusten tavoitepisteiden määrävien kaltevuuksien esittämistä varten. **Nopeusrajoitusluetteloa ei saa käyttää nopeustietojen lähdetietoina.** Esimerkiksi luettelossa oleva nopeustason tieto voi olla vain yksi paikalla olevista eri junalajien ja junakokoonpanojen nopeuksista. Myös nopeusrajoitusten paikka on vain suunnitelmien mukainen mahdollinen paikka, joka voi muuttua JKV:tä tehtäessä. Toteutetut nopeusrajoitukset on katsottava JKV-suunnitelmista.

Luetteloihin tulee otsikkotiedoksi neljä riviä, joissa on luettelomallina JKV NOPEUSRAJOITUSLUETTELO. Otsikkorivien 1-4 sisältö on opastimiin viittaavia tekstejä lukuun ottamatta sama kuin kohdassa 8.1. esitetty JKV OPASTINLUETTELO:n otsikkorivien sisältö.

Otsikkotekstien jälkeen tulostetaan nopeusrajoitusten muutoskohtien rivit.

- Sarake "Nop.raj.nro":
 - Sarakkeessa on väliotsikkotietona suunta MENO tai PALUU samoin kuin opastinluettelossa.
 - Nopeusrajoituksen numero on varaus suunnittelujärjestelmän sisäistä nopeusrajoituksen numerointia varten.
- Sarake "Paikka km+m" on nopeusrajoituksen muutoskohdan paikka ilmaistuna ratakilometreissä samoin kuin opastimen paikka km+m opastinluetteloissa.
- Sarake "Nopeusrajoitus merkki":
 - Sarakkeen tieto on yleensä suurin sallittu nopeus tai se jaettuna 10:llä tästä kohdasta eteenpäin.
 - Tiedon on tarkoitus yksilöidä vain se, mitä pistettä tällä rivillä tarkoitetaan. *Sarakkeen nopeustieto ei ole luotettava nopeustiedon lähde!* Taulukon nopeus voi koskea vain yhtä junalajia ja junakokoonpanoa.

- Sarake "Nopeusrajoitus laji":
 - Tässä esitetään nopeuden muutoksen laji eli onko tästä kohdasta alkava nopeus tässä suunnassa joko nouseva (N) vai laskeva (L). Tämä on määrittävien kaltevuuksien laskennan kannalta tärkeä tieto, koska kaltevuudet lasketaan vain laskeville nopeuksille.
 - Jos nopeusrajoitukset kuvataan tietokantaan, kummallekin nopeusrajoituslajille (N/L) on oma koodinsa.
- Sarake "Väli edell.nop.raj. pituus": välin todellinen pituus edellisen rivin nopeusrajoituksesta esitetään kuten opastinluettelossa.
- Sarake "Väli edell.nop.raj. laji":
 - Edellisen ja tämän nopeusrajoituksen lajin kirjaimet (L-L, L-N, N-L tai N-N). Luettelon suunnassaan ensimmäisen rajoituksen välin alkuosa puuttuu.
- Sarake "Määrittävä kaltevuus o/oo":
 - Tässä on laskettuna JKV:n tarvitsemat määrittävät kaltevuudet (Liite 1) nopeusrajoitusten tavoitepisteille sarakkeissa 1800, 3600 ja 400-1200.
 - Etumerkkiä käytetään, jos kaltevuus näissä sarakkeissa on miinusmerkkinen (-) eli alamäkeä nopeusrajoitukselle päin. Plusmerkkinen (+) eli ylämäkeä nopeusrajoitukselle päin oleva tulos on ilman etumerkkiä.
 - Kohta on tyhjä nopeuden muutoksille, joiden määrittävää kaltevuutta ei lasketa eli käytännössä muutoslajille N.
- Nopeusrajoitusluettelon suunnassaan ensimmäisen rajoituksen määrittävä kaltevuutta ei lasketa. Tämän rajoituksen tiedot on katsottava siitä nopeusrajoitusluettelosta, joka päättyy tälle rajoitukselle.

9 Ratatiedot

JKV:n kaltevuustietojen laskennan tarvitsemiin ratatietoihin kuuluvat tiedot radan korkeusviivasta ja radan kilometreistä. Järjestelmässä ei ole tietoja radan vaakageometriasta. Korkeusviiva- ja kilometritieto tallennetaan järjestelmään tekstimuotoisina tiedostoina (Liite 8).

Jokaiseen tarkastelureittiin liittyy ratatieto, joka kattaa koko tarkastelureitin laskentaan tarvittavan alueen tiedot radasta. Ratatieto voi kuulua useampaan opastintarkastelureittiin; esimerkiksi kaksiraiteisella radalla tiedosto voi kattaa kummankin raiteen tiedot ja linjaraiteen tiedosto kattaa sen alueella olevan kohtauspaikan kohtausraiteen tai raiteenvaihtopaikan vaihdeyhteyden alueen jne.

Ratatiedon tiedosto on vähintään opastintarkastelureitin pituinen. Sen on ulotuttava päistään yleensä vähintään noin 4 km uloimpia opastimia pidemmälle, jos näitä kaltevuuksia ei lasketa missään muussa tarkastelureitissä ja niille pitää saada kaltevuudet lasketuksi.

Ratatiedot ulottuvat liitoskohdissa päällekkäin. Esimerkiksi risteysasemien kohdalla on useita eri tiedostoja, jotka sisältävät saman alueen korkeusviiva- ja kilometritietoja. Näissä saman alueen ratatiedoissa voi olla käytössä eri tarkastelureittien käyttämä erilainen kilometrijärjestelmä ja niiden korkeustiedot voivat olla ilmoitettuna eri korkeusjärjestelmissä. Tehtäessä muutoksia ja korjauksia ratatietoihin on muistettava, että näillä alueilla tehtävät muutokset on mahdollisesti tehtävä useaan eri tiedostoon.

Yhden ratatiedon tiedoston sisältämät korkeusviivatiedot on ilmoitettava saman korkeusjärjestelmän tietoina. Korkeusjärjestelmän muutos voidaan tehdä kohdassa, jossa siirrytään tiedostosta toiseen tiedostoon. Ratatieto tehdään siihen korkeusjärjestelmään, johon lähtötietoina käytettävissä olevat suunnitelmat on tehty.

Kilometrijärjestelmän muutos voidaan tehdä joko tiedostojen muutuskohdassa tai tiedoston sisällä tietyssä pisteessä. Sekä opastin- että ratatietojen on perustuttava samaan kilometrijärjestelmään. Siirtyminen kilometrijärjestelmästä toiseen on tehtävä kaikissa tiedoissa samassa pisteessä.

Ratatietojen tarkkuuden on oltava sellainen, että niistä lasketun määräävän kaltevuuden ero todellisuuteen on korkeintaan $\pm 0,4 \text{ ‰}$ -yksikköä.

Ratatieto-tiedoston tuloste on tarkoitettu tietojen ylläpitäjille pohjaksi, jonka avulla ylläpidetään järjestelmään talletettuja tietoja. Tulosteesta näkyy, mitkä ratatiedot järjestelmään on tallennettu ja siihen tehtävillä korjauksilla ilmoitetaan tietoihin tulevat muutokset.

Ratatieto-tiedoston tulosteen sisältö jakautuu neljään eri osaan: kilometrit, liityntäkaltevuudet, korkeusviivan kaltevuustaitteet ja otsikkotiedot. Nämä osat on erotettu toisistaan loppumerkillä (99) (Liite 8).

- Otsikko-osa eli ratatieto-tiedoston otsikkorivi on tulosteen viimeisenä rivinä. Ensimmäisenä on tiedoston nimi ("KLUVNA"), sitten on tiedoston koko tavuina ("4071") ja viimeisenä on tiedoston luonti- tai muutospäivä ("14.04.10") muodossa pp.kk.vv ja kellonaika ("14.45") muodossa hh.mm.

-
- Tiedoston alussa on km-osa, jossa on esitetty tiedoston alueen kilometrit niiden kasvusuunnassa.
 - Ensín on kilometrimerkkin ("kilometripylvään") numero ("249") ja sitten samalla rivillä etäisyys eli mittausjakso ("998.922") tältä merkiltä seuraavalle kilometrimerkille ("250"). Ilmoitettu mitta on pituusmittausraiteella olevien kilometrimerkkien projektiopisteiden välinen todellinen matka pituusmittausraidetta pitkin (Liikennevirasto 2010).
 - Ratakilometrijärjestelmä ei ole yhtenäinen pituusmittausjärjestelmä, jolla voi laskea suoraan etäisyyksiä. Koko kilometrimittauksen periaatteena on, että maastossa on peräkkäin kilometrimerkkejä, jotka on numeroitu ja joilla on tietty kasvusuunta. Kilometrimerkit ovat nimi-kilpiä ja alkumerkkejä siitä alkavalle mittausjaksolle. Mittausjakso päättyy seuraavalle kilometrimerkille. Siitä alkaa seuraava mittausjakso jne.
 - Mittausjakson metrilukema on etäisyys mittausjakson alun kilometrimerkistä eteenpäin kilometrimittauksen kasvusuuntaan. Mitattu paikka ilmoitetaan km+m -lukemalla, joka tarkoittaa, että paikka on km-nimiseltä kilometrimerkiltä m metriä eteenpäin.
 - Kaikki pituusmittaukset ja laskelmat tehdään määrättyä pituusmittausraidetta pitkin. Mittaukset ja laskelmat tehdään pituusmittausraiteen keskilinjaa pitkin. Yksiraiteisilla radoilla mittausraide on selvä, mutta useampiraiteisilla radoilla jokin raide on määritetty pituusmittausraiteeksi. Mitattaville tai laskettaville kohteille määrätään projektiopiste pituusmittausraiteelle, jonka paikka mitataan tai lasketaan pituusmittausraidetta pitkin. Projektiopiste on pituusmittausraiteella oleva piste, josta katsoen mitattava kohde on koh-tisuorassa pituusmittausraiteen keskilinjaan nähden.
 - Kilometrimerkkien todellinen välimatka on yleensä noin 1000 metriä, mutta tähän ei tule luottaa mittauksissa eikä laskennoissa, koska ratakilometrit ovat voineet muuttua rataoikaisujen ja linjamuutosten yhteydessä. Mitat on tämän vuoksi aina mitattava edelliseltä kilometrimerkiltä eteenpäin kilometrimittauksen kasvusuuntaan. Km+m-lukemia ei voida käyttää välimatkojen laskentaan suoralla yhteen- tai vähennyslaskulla, vaan tähän tarkoitukseen on käytettävä mitattuja ja/tai laskettuja todellisia ratakilometrien pituuksia.
 - Rataoikaisujen tai uusien ratalinjausten takia välistä voi joko puuttua numerojärjestykseen kuuluvia kilometrimerkkejä tai samannumeroinen kilometri voi esiintyä kahteen tai useampaan kertaan. Tällöin ne on erotettu toisistaan kirjaimilla, esim. 151A, 151B ja 151C.
 - Vaikka kilometrimerkkin nimi on lähes aina numero, se on kuitenkin periaatteeltaan km-pylvään nimi-tieto ja se voi sisältää myös kirjaimia. Ratakilometrijärjestelmä on ohjeistettu RATOn osassa 2 (Liikennevirasto 2010).

- Liityntäkaltevuudet:
 - Keskellä tiedostoa on liityntäkaltevuudet esittävä osa. Osassa esitetään radan pituuskaltevuus ennen ensimmäistä korkeusviivan taitepistettä ja viimeisestä taitepisteestä eteenpäin jatkuva kaltevuus. Esimerkiksi liitteen 8 liityntäkaltevuus ennen ensimmäistä taitepistettä on "-0,0005" eli kyseessä on alamäki (kaltevuus 0,5 ‰), joka päättyy korkeusviivan taitepisteelle km:llä 247+332,5. Liityntäkaltevuus viimeisen taitopisteen jälkeen on "0,003" eli kyseessä on ylämäki (kaltevuus 3 ‰) taitepisteeltä 284+100 eteenpäin.
 - Lukemat ovat kaltevuuden suhdelukuja eli kaltevuuden promillelukema on jaettu 1000:lla. Etumerkki on (-), jos kaltevuus on alamäkeä ja ilman merkkiä tai (+), jos kaltevuus on ylämäkeä kilometrimittauksen kasvusuuntaan.
 - Liityntäkaltevuuksien alapuolella on raidenumero ("1"), joka on tässä yhteydessä pelkästään laskentatekninen tieto, sekä osan loppumerkki ("99").
- Korkeusviivan taitepisteet:
 - Liityntäkaltevuuksien jälkeisessä osassa kuvataan radan korkeusviiva, joka on määritetty taitepisteiden tiedoilla. Yhden rivin tiedot kuuluvat yhdelle korkeusviivan kaltevuustaitepisteelle. Taitteet ovat km-mittauksen mukaisessa järjestyksessä. Taitteen tiedot ovat samalla rivillä. Ensimmäisenä rivillä on taitepisteen kulman korkeuslukema ("62.479"), seuraavana kaltevuustaitteen kohdalla olevan pyöristyskaaren pyöristyskaarresäde ("25000"), sitten taitepisteen kulman km-lukema ("247") ja metri-lukema ("332.5").

10 Opastin- ja ratatietojen laskenta

JKV:n kaltevuustietojen laskennan tarvitsemat opastintiedot on tallennettu nykyisen rekisterisopimuksen mukaan toimittajan tietokantaan. Kyseiset tiedot ovat myös muiden toimijoiden saatavilla Liikenneviraston kanssa tehtyjen sopimusten perusteella. JKV:n kaltevuustietojen laskennan tarvitsemat ratatiedot on tallennettu rata-osakohtaisiin tekstitiedostoihin. Nopeusrajoitusten tavoitepisteet tallennetaan suoraan suunnittelujärjestelmän tietokantaan.

Tarkastelureittitietoihin tallennetaan tietojen käsittelyä ohjaavia tietoja. Ne keräävät ja yhdistävät reitin opastintarkasteluun tarvittavat tiedot tietovarastoista. Reitin opastintarkastelun laskenta tehdään toimittajan suunnitteluympäristössä olevalla ohjelmistolla tai muulla vastaavalla työkalulla. Laskennan tuloksena saadaan reitin opastinluettelot. Laskenta tehdään aina, kun lähtötiedot muuttuvat niin, että se aiheuttaa muutoksia voimassa oleviin opastinluetteloihin.

Laskennan tuloksena saatavat opastinluettelot ja nopeusrajoitusluettelot tallennetaan luettelomuotoisina tekstitiedostoina järjestelmän tietokantaan.

Tarkastelureitin laskenta tehdään nykyisen toimittajan suunnitteluympäristössä joko opastintarkastelun tai nopeusrajoitusten tavoitepisteiden laskentana seuraavasti:

1. Lisätään uudet tai korjataan muuttuneet lähtötiedot tietovarastoihin. Lisätään tai korjataan opastin- tai nopeusrajoitustiedot tietokantaan tai ratatiedot tekstitiedostoon.
2. Luetaan tarkastelureitin opastimet tietokannasta väliaikaiseen työtiedostoon.
3. Käynnistetään opastintarkastelun laskenta.
4. Luetaan laskettavan tarkastelureitin lähtöarvotiedosto. Laskentaohjelma saa tästä laskennan tarvitsemat tiedot, mm. tiedostojen nimet, laskennan moodin (OPASTINLUETTELO, JKV OPASTINLUETTELO, JKV NOPEUSRAJOITUSLUETTELO) sekä eräitä otsikkotietoja.
5. Ensimmäiseksi ohjelma lukee ratatiedon tiedostosta. Ohjelma käyttää laskennan aikana kilometritiedon sijasta laskentakohtaista yhtenäistä pituusmittausta. Tämä yhtenäinen pituusmittaus alkaa tarkastelureitin ratatiedon alusta ja se kattaa koko ratatiedon alueen. Tätä yhtenäistä pituusmittausta käytetään laskennan aikana kaikissa laskennoissa kilometritiedon sijaan. Ratatiedon kilometrilukemille lasketaan yhtenäisen pituusmitan mukainen paikka.
6. Seuraavaksi ohjelma lukee opastimet tai nopeusrajoitukset laskennan käyttöön.
7. Opastimelle annetaan laskennan ajaksi jokin viidestä perustyyppistä (Po, PoEo, So tai Eo) Liitteessä 9 esitetyn opastimen koodin mukaan. Opastimen perustyyppi ohjaa laskennan toimintaa erityyppisten opastinten käsittelytapojen mukaan. Nopeusrajoituksilla perustyyppit ovat L ja N.

8. Määritetään opastimen tai nopeusrajoituksen paikan kilometrilukemaa vastaava yhtenäisen pituusmittauksen mukainen paikka.
9. Lasketaan opastinvälien todellinen pituus edelliselle opastimelle pituusmittausraidetta pitkin yhtenäisten pituusmittojen erotuksesta.
10. Lasketaan laskentamoodin mukaiset opastinvälien määräävät kaltevuudet opastimille tai nopeusrajoitusten tavoitepisteille.
11. Kirjoitetaan opastimien tai nopeusrajoitusten tiedot ja lasketut arvot opastinluettelo- tai nopeusrajoitusluettelo-tulostiedostoihin.
12. Jaetaan uudet opastinluettelot, nopeusrajoitusluettelot tai ratatieto sovitun jakeluluettelon mukaan pdf-tiedostoina.

Tarkastelureittien lisäys tehdään niin, että hankitaan uuden reitin tarvitsemat lähtöarvotiedot (opastintiedot ja/tai ratatiedot) ja tehdään reitin laskennan lähtöarvolomake. Sitten tehdään reitin tarkastelulaskenta yllä esitetyn mukaisesti. Muutokset reitteihin etenevät tilanteesta riippuen niin, että hankitaan tarvittaessa muutokseen liittyvät lähtöarvotiedot ja muutetaan reittimäärittelyä sekä tehdään sitten tämän muutetun reitin laskenta yllä esitetyn mukaisesti.

11 Opastin- ja ratatietojen ylläpito

JKV:n kaltevuusmäärittelyn rata- ja opastintiedot -järjestelmä on yksi osa Liikenneviraston rekistereistä, ja siinä toimitaan Liikenneviraston rekisterisopimuksen periaatteiden mukaisesti.

Opastin- tai ratatietojen muutoksen ilmoittamisesta huolehtii omalta alueelta alueisännöitsijä tai radan kunnossapitosopimuksen tehnyt radan kunnossapitäjä sekä näiden ulkopuolisissa rakennuskohteissa kohteen rakennuttaja. Sen, joka tekee muutoksia opastimiin tai rataan, on huolehdittava, että tarvittavat tiedot ilmoitetaan järjestelmään. *Liikenneviraston tulee sopimuksissaan, ohjeissaan ja käytännöissään velvoittaa eri urakoitsijat toimittamaan tarvittavat rekisteritiedot tietojen ylläpitäjille.* JKV:n kaltevuustietojen laskennan tarvitsemat opastin- ja ratatiedot ovat osa Liikenneviraston rekisteritietoja.

Opastintarkastelureittitietojen ylläpidosta huolehtii laskentajärjestelmää ja sen tietojen ylläpitävä organisaatio.

Opastimet: Jos rakennetaan uusi opastin, poistetaan olemassa oleva tai olemassa olevan opastimen sijainti, tyyppi ja/tai tunnus muuttuu, muutoksesta on ilmoitettava opastinluettelon ylläpitäjälle.

Ratatiedot: Jos radan korkeusviiva ja/tai ratakilometrien pituus muuttuu, muutoksesta on ilmoitettava järjestelmän tietojen ylläpitäjälle.

Aikataulu: Muutoksista on ilmoitettava mahdollisimman aikaisin, mielellään noin 3 kuukautta ennen käyttöönottoa.

Muutosten ilmoittamisen aikataulu eli *ilmoitus 3 kuukautta ennen käyttöönottoa* on tavoite. Se on aika, jossa tarvittavat toimenpiteet ehditään tehdä normaalimenettelyä noudattaen. Lähtötietojen (opastin ja/tai ratatiedot) ilmoituksen jälkeen päästään tekemään uuden tilanteen mukaiset määräävien kaltevuuksien laskennat, JKV-suunnitelmat ja JKV-muutokset.

Muutoksista ilmoitetaan sähköpostilla. Muutokset voi esittää muutoksina nykyisiin luetteloihin päällekirjoituksena tai laajemmissa muutoksissa toimittamalla tiedot esimerkiksi Liitteen 10 taulukolla tai suunnitelmapiiirustuksella.

Laskennan tuloksena saadut uuden tilanteen mukaiset opastinluettelot ja ratatiedot jaetaan pdf-tiedostoina muutoksesta ilmoittaneelle sekä muille projektissa mukana oleville.

Lähdeluettelo

EU 2011. Komission päätös, annettu 12 päivänä toukokuuta 2011, Euroopan laajuisen tavanomaisen rautatiejärjestelmän osajärjestelmää ”käyttötoiminta ja liikenteen hallinta” koskevasta yhteentoimivuuden teknisestä eritelmästä. Euroopan unionin virallinen lehti L 144.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:144:FULL:FI:PDF>

Liikennevirasto 2010. RATO 2 Radan geometria.

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2010-03_rato_2_radan_geometria_web.pdf

Liikennevirasto 2014a. RATO 6 Turvalaitteet.

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/lo_2014-07_rato6_web.pdf

Liikennevirasto 2012. LIIKE-järjestelmän kuljettaja-aikataulujen tieto- ja sisältökuvaus

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/ohje_2012_liike-jarjestelman_kuljettaja-aikataulujen_web.pdf

Liikennevirasto 2014b. RATO 10 Junien kulunvalvonta JKV.

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/lo_2014-08_rato10_web.pdf

Junan jarrutuskyky sekä jarrujen tarkastus ja koettelu. Määräys RVI/383/412/2008. Kumottu 1.1.2014, mutta sieltä on kopioitu eräitä edelleen keskeisiä määritelmiä.

Trafi 2014. Käyttötoiminta ja liikenteen hallinta -osajärjestelmä.

http://www.finlex.fi/data/normit/41501-TRAFI_22100_03.04.02.00_2012_Fi.pdf

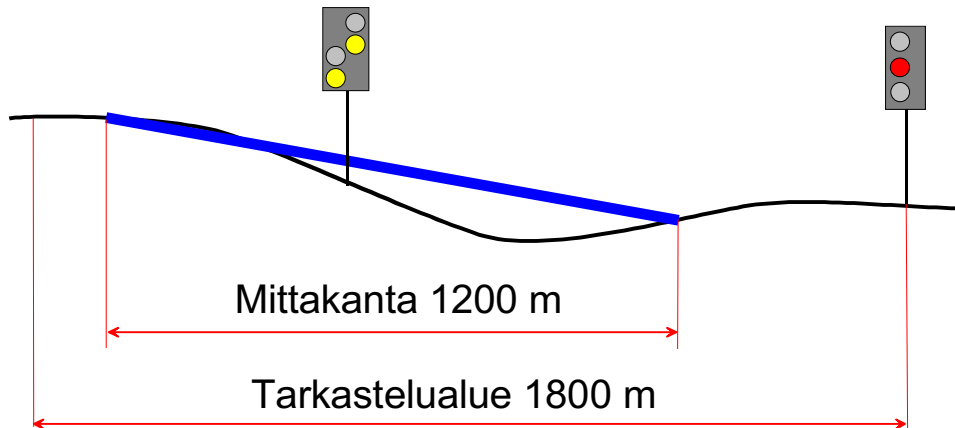
UIC 2004. UIC Leaflet 544-1. Brakes - Braking power.

http://www.uic.org/etf/codex/codex-detail.php?codeFiche=544-1&langue_fiche=E

JKV - määräävät kaltevuudet

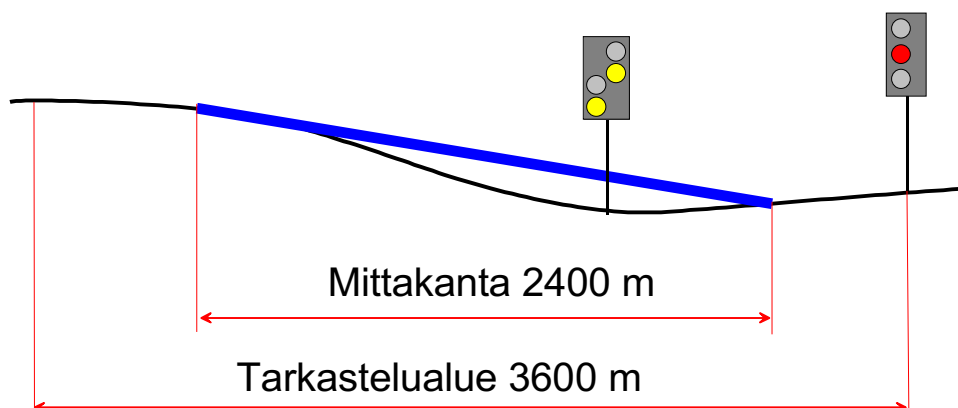
JKV - määräävä kaltevuus 1

JKV:n määräävä kaltevuus 1 on jyrkin 1200 m pitkän mittakannan laskennallinen laskeva kaltevuus 1800 m tarkastelualueella ennen tavoitepistettä.



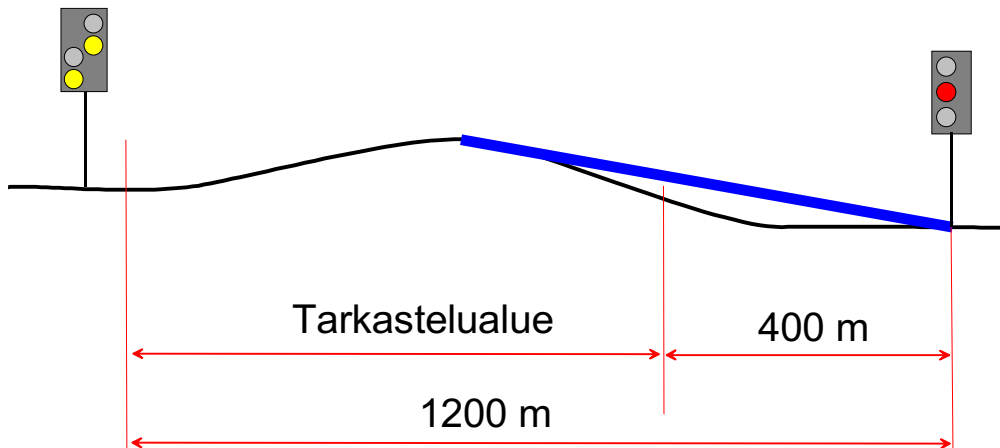
JKV - määräävä kaltevuus 2

JKV:n määräävä kaltevuus 2 on jyrkin 2400 m pitkän mittakannan laskennallinen laskeva kaltevuus 3600 m tarkastelualueella ennen tavoitepistettä.



JKV - määäävä kaltevuus 3

JKV:n määäävä kaltevuus 3 on tarkastelualueella 400 - 1200 m ennen tavoitepistettä olevan korkeimman pisteen ja tavoitepisteen välinen laskennallinen kaltevuus.



Merkkisääntö :

- alamäki tavoitepistelle päin
- (+) ylämäki tavoitepisteelle päin

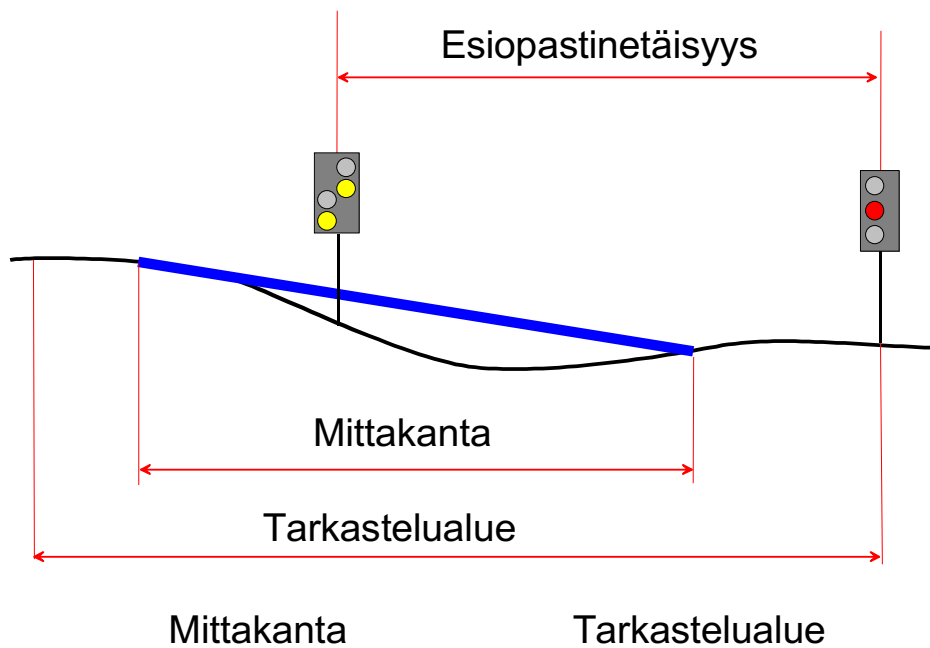
06.09.2011

Opastinvälin määrittävät kaltevuudet

Opastinvälin määrittävä kaltevuus

Opastinvälin määrittävä kaltevuus on jyrkin laskennallinen mittakannan pituinen laskeva kaltevuus tarkastelualueella ennen opastinta.

- A) Jos esiopastinetäisyys on vähintään 1200 m
tarkastelualue on 1800 m
mittakanta on 1200 m
- B) Jos esiopastinetäisyys on alle 1200 m
tarkastelualue on esiopastinetäisyys + 600 m
mittakanta on esiopastinetäisyys

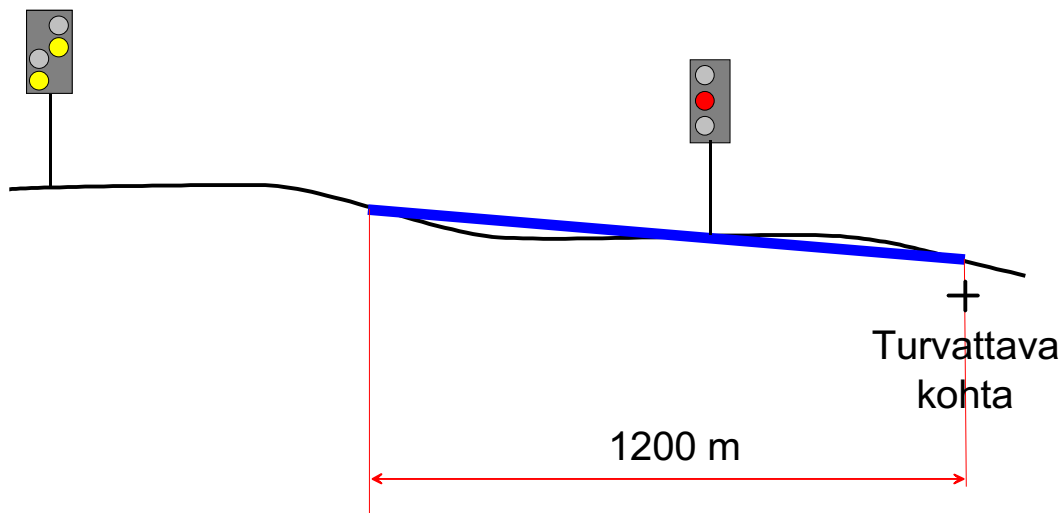


- | | | |
|----|--------------------|----------------------------|
| A) | 1200 m | 1800 m |
| B) | esiopastinetäisyys | esiopastinetäisyys + 600 m |

Turvattava kohta

JKV - turvattavan kohdan määräävä kaltevuus

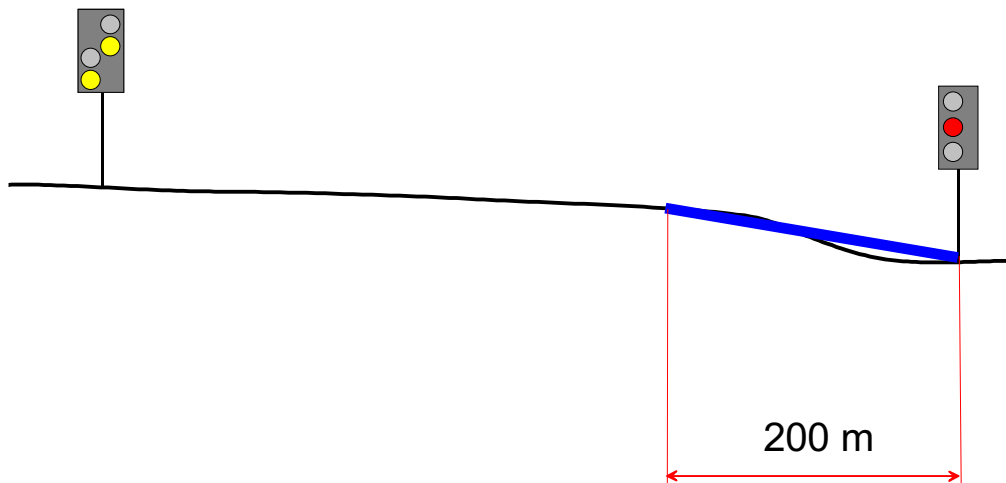
JKV:n määräävä kaltevuus turvattavalle kohdalle on turvattavaa kohtaa edeltävän 1200 m pituisen matkan keskimääräinen kaltevuus. Tämä on turvattavan kohdan ja sitä 1200 m ennen olevan pisteen välinen laskennallinen kaltevuus.



Pysähtymisvara

Pysähtymisvara - hyötypituus

Raiteen hyötypituutta laskettaessa pysähtymisvara on lisättävä 10 m, kun raiteen pituuskaltevuus 200 m matkalla ennen opastinta on jyrkempi kuin -2,5 ‰ (keskimäärin). Tätä varten lasketaan opastimen ja sitä 200 m ennen olevan pisteen välinen laskennallinen kaltevuus.



Opastinluettelo

Liikennevirasto VR		OPASTINLUETTELO				23.10.2014		
1/29.12.2010		Luumäki - Vainikkala						
Opastin nro	Paikka km+m	Opastimen tunnus	laji	Väli edell. opast. pituus	laji	Määäävä kaltevuus o/oo opastinväli	200 m	Raide
MENO								
06586	251+ 357	P003	Po		-Po			LÄ 003
03440	258+ 410	EoP259	Eo	7054	Po-Eo			213
03439	259+ 800	P259	PoEo	1389	Eo-Po	3.4	1.5	213
03438	262+ 260	P001	Po	2462	Eo-Po	-1.3	1.5	213
03437	266+ 800	EoP264	Eo	4540	Po-Eo			213
03436	268+ 200	P264	PoEo	1403	Eo-Po	-1.4	-6.0	213
03435	270+ 590	P001	Po	2387	Eo-Po	-0.9	5.0	213
02363	279+ 5	EoA	Eo	8418	Po-Eo			213
02364	280+ 225	A½	PoEo	1220	Eo-Po	-3.0	-0.4	213
02366	281+ 442	C½	PoEo	1217	Eo-Po	-0.2	4.0	VNAT 002b
02368	282+ 115	D½	Po	674	Eo-Po	-2.0	-3.0	VNAT 002a
02370	283+ 694	O½	Po	1580	Po-Po	-2.6	0.1	VNA 002
PALUU								
02371	283+ 929	B½	Po		-Po			213
02369	282+ 558	E½	Po	1372	Po-Po	-2.1	2.2	VNA 002
02367	281+ 699	EoL	Eo	860	Po-Eo			VNAT 002b
02365	280+ 698	L	Po	1001	Eo-Po	-2.7	-3.2	VNAT 002b
03446	272+ 630	EoE272	Eo	8070	Po-Eo			213
03445	271+ 300	E272	PoEo	1330	Eo-Po	3.9	-4.4	213
03444	268+ 700	E001	Po	2598	Eo-Po	0.1	0.5	213
03443	264+ 750	EoE264	Eo	3954	Po-Eo			213
03442	263+ 200	E264	PoEo	1549	Eo-Po	0.4	10.0	213
03441	260+ 380	E001	Po	2821	Eo-Po	0.7	3.0	213
02348	253+ 746	EoE091	Eo	6635	Po-Eo			213
02346	252+ 547	E091	PoEo	1198	Eo-Po	-4.3	-0.3	213
01381	250+ 30	E003	Po	2519	Eo-Po	-1.5	4.3	LÄ 003

FB40JOPA.DLL 10.04.2012

JKV opastinluettelo

Liikennevirasto VR		JKV OPASTINLUETTELO				23.10.2014			
1/29.12.2010		Luumäki - Vainikkala							
Opastin nro	Paikka km+m	Opastimen tunnus	laji	Väli edell. opast. pituus	laji	Määrävä kaltevuus o/oo			
						1800	3600	400-1200	0-1200
MENO									
06586	251+ 357	P003	Po		-Po				
03440	258+ 410	EoP259	Eo	7054	Po-Eo				
03439	259+ 800	P259	PoEo	1389	Eo-Po	3.4	0.6	1.5	
03438	262+ 260	P001	Po	2462	Eo-Po	-1.3	-0.8	-1.3	
03437	266+ 800	EoP264	Eo	4540	Po-Eo				
03436	268+ 200	P264	PoEo	1403	Eo-Po	-1.4	-0.8	-5.5	
03435	270+ 590	P001	Po	2387	Eo-Po	-0.9	-2.9	0.3	
02363	279+ 5	EoA	Eo	8418	Po-Eo				
02364	280+ 225	A½	PoEo	1220	Eo-Po	-3.0	-2.4	-1.2	
02366	281+ 442	C½	PoEo	1217	Eo-Po	-0.2	-1.8	4.0	
02368	282+ 115	D½	Po	674	Eo-Po	0.7	-1.3	-2.8	
02370	283+ 694	O½	Po	1580	Po-Po	-2.6	-1.4	-1.2	
PALUU									
02371	283+ 929	B½	Po		-Po				
02369	282+ 558	E½	Po	1372	Po-Po	-2.1	-3.2	2.1	
02367	281+ 699	EoL	Eo	860	Po-Eo				
02365	280+ 698	L	Po	1001	Eo-Po	-1.8	0.4	-3.6	
03446	272+ 630	EoE272	Eo	8070	Po-Eo				
03445	271+ 300	E272	PoEo	1330	Eo-Po	3.9	-2.0	-0.5	
03444	268+ 700	E001	Po	2598	Eo-Po	0.1	-1.5	0.5	
03443	264+ 750	EoE264	Eo	3954	Po-Eo				
03442	263+ 200	E264	PoEo	1549	Eo-Po	0.4	0.3	9.9	
03441	260+ 380	E001	Po	2821	Eo-Po	0.7	0.4	-1.2	
02348	253+ 746	EoE091	Eo	6635	Po-Eo				
02346	252+ 547	E091	PoEo	1198	Eo-Po	-4.3	-2.1	-4.2	
01381	250+ 30	E003	Po	2519	Eo-Po	-1.5	-1.8	0.7	

FB40JOPA.DLL 10.04.2012

JKV nopeusrajoitusluettelo

Liikennevirasto VR		JKV NOPEUSRAJOITUSLUETTELO				23.10.2014		
2010		Luumäki - Vainikkala						
Nop.raj. nro	Paikka km+m	Nopeusrajoitus merkki	laji	Väli edell. pituus	nop.raj. laji	Määäävä kaltevuus o/oo		
						1800	3600	400-1200
MENO	251+ 678	140	L		- L			
	258+ 386	110	L	6709	L - L	0.1	-1.6	0.1
	258+ 898	140	N	512	L - N			
	263+ 609	110	L	4712	N - L	-6.4	-3.6	-6.9
	264+ 735	140	N	1125	L - N			
	270+ 923	120	L	6190	N - L	-0.9	-2.9	1.5
	272+ 471	90	L	1549	L - L	-3.8	-0.6	-5.9
	274+ 39	130	N	1569	L - N			
	280+ 261	120	L	6223	N - L	-2.9	-2.3	-1.1
	281+ 700	80	L	1439	L - L	1.0	-1.8	1.2
	283+ 850	30	L	2152	L - L	-2.3	-1.4	-0.3
	283+ 900	50	N	50	L - N			
PALUU	283+ 900	30	L		- L			
	283+ 850	80	N	50	L - N			
	281+ 700	120	N	2152	N - N			
	280+ 261	130	N	1439	N - N			
	274+ 39	90	L	6223	N - L	-0.8	3.5	-3.5
	272+ 471	120	N	1569	L - N			
	270+ 923	140	N	1549	N - N			
	264+ 735	110	L	6190	N - L	0.7	-0.4	1.8
	263+ 609	140	N	1125	L - N			
	258+ 898	110	L	4712	N - L	-1.9	-0.6	-2.3
	258+ 386	140	N	512	L - N			
	251+ 678	200	N	6709	N - N			

FB40JOPA.DLL 10.04.2012

Ratatieto

247	1000.310	XX	
248	1000.227		
249	998.922		
250	1000.282		
251	1001.300		
252	999.350		
253	1000.072		
254	999.603		
255	1000.227		
256	1000.162		
257	1000.069		
258	999.280		
259	1001.454		
260	999.288		
261	1000.921		
262	1000.492		
263	998.709		
264	1000.170		
265	1000.970		
266	1000.015		
267	1003.140		
268	997.884		
269	999.606		
270	1000.726		
271	1000.330		
272	1003.074		
273	997.753		
274	999.908		
275	1001.209		
276	1000.120		
277	999.078		
278	1000.411		
279	1000.401		
280	1000.091		
281	1000.538		
282	1001.411		
283	999.883		
284	1000.001		
99			
	-.0005	0.003	
1			
99			
62.479	25000	247	332.5
63.918	25000	248	291.67
69.117	10000	248	984.96
63.00	25000	250	209
63.00	25000	251	335
65.224	30000	251	891
62.76	20000	252	300
62.964	25000	253	115
68.53	23000	253	789.82
65.267	25000	254	333.85
68.312	25000	254	768.89
66.579	25000	255	635.55
64.099	20000	256	219.17
63.664	20000	256	454.04
64.37	25000	257	160
64.37	40000	258	398.33
68.568	25000	259	98.89














































































JKV:n kaltevuusmäärittelyn rata- ja opastintiedot rekistereissä

69.928	30000	260	6.27
67.86	25000	260	597.24
69.654	25000	261	75.77
67.029	30000	261	686.21
68.25	20000	262	500
67.436	25000	262	906.87
60.30	30000	263	620
56.562	35000	264	369.47
59.786	25000	264	863.53
56.611	35000	265	407.27
57.336	30000	265	890.75
56.06	25000	266	400
56.618	35000	266	958
59.665	22000	267	465.83
53.014	20000	268	571.82
52.43	25000	269	740
51.56	20000	270	320
53.16	20000	270	640
53.16	20000	270	962.12
56.855	25000	271	530
50.96	20000	272	316
50.15	25000	272	640
49.147	25000	273	305.45
53.82	25000	274	000
55.534	30000	274	286.15
55.120	26000	275	290.
47.150	25000	276	154.
43.20	25000	276	940
42.160	25000	277	450
40.670	20000	277	950.
43.100	18000	278	410.
39.000	20000	278	885.
39.300	25000	279	475
38.39	25000	280	080
38.39	25000	280	737.80
41.60	25000	281	540.30
38.44	20000	282	600
37.35	25000	283	143.37
37.35	25000	283	720.32
39.06	25000	284	100

99

KLUVNA 4071 14.04.10 14.45

Opastinkoodit

JKV:n kaltevuusmäärittelyn opastintietokanta, opastimien koodit																				12.2.2015
Yhdistelmäopastimet				"Helsingin opastinjärjestelmä"				Nykyinen opastinjärjestelmä												
tunneliasennus		ulokeasennus		ala-AJTU:n opasti		kapea opastin		uloke		masto		uloke		masto						
	204		203					201		205		103		102		101				
	208		207					206		210		107		106		105		(109)		
	216		215					213		217		115		114		113		(117)		
	224		223					221		225		123		122		121		(125)		
	240		239					237		241		139		138		137		(139)		
	283		282					280		284		147		142		141		(149)		
								301		305		(159)		(150)		(149)				
												(163)							171	
																			Laskeva nopeus	
																			172	
																			Nouseva nopeus	

JKV:n kaltevuusmäärittelylaskennan opastintietojen muutosilmoitus

[illegible]

